

Manuelle Medizin 2017 · 55:5–8  
 DOI 10.1007/s00337-017-0236-x  
 Online publiziert: 20. Januar 2017  
 © Der/die Autor(en) 2017. Dieser Artikel ist  
 eine Open-Access-Publikation.



K. H. Künzel<sup>1</sup> · R. Hörmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Steinach a. Brenner, Österreich

<sup>2</sup> Sektion für klinisch-funktionelle Anatomie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

# Funktionelle Anatomie des Kniegelenks und seine Störbarkeit

Für die Statik und Mobilität des Beins stellt das Kniegelenk in der Gelenkkette der unteren Extremität das Zentrum dar. Mit seiner sehr komplexen Bauweise ist es funktionell als „Getriebe-gelenk“ zu definieren, das einerseits in einem Gleit-Abroll-Prozess im meniskofemorale Gelenkanteil die Flexion und Extension, andererseits in Flexion im meniskotibialen Gelenkanteil die Innen- und Au-

ßenrotation ermöglicht. Als morphologisch wichtige Bausteine zu nennen sind einerseits die Gelenkkörper von Femur, Tibia und Patella und andererseits die Menisken, Bänder, Reservefalten, Gleitbeutel, der infrapatellare Fettkörper, die Flügelfalten und die Muskeln, die das Gelenk rundum sichern und dynamisch führen (▣ Abb. 1–11). Eine ausgeprägte Propriozeption in Gelenkkapsel, Bandapparat, Sehnen und Muskeln ermöglicht eine feine sensomotorische Steuerung zur Synchronisierung aller morphologischen Strukturen der Kinematik. Ebenso findet sich ein spezifisches Nozizeptionsmuster. Das Kniegelenk weist ein ausgeprägtes arterielles, venöses und lymphatisches Vaskularisationsmuster auf, wodurch bei voller Funktionstüchtigkeit eine gute Mikrozirkulation gewährleistet wird.

isolierte oder kombinierte Verletzungsmuster, wie z. B. Bandläsionen, Meniskuseinrisse etc., zu nennen. Unabhängig von solchen primären Läsionen können die morphologischen Strukturen aber auch sekundär durch Achsenfehlstellungen sowie muskuläre Dysbalancen und Dysfunktionen in Mitleidenschaft gezogen werden. Dabei werden primär nicht betroffene Strukturen kompensatorisch fehl- bzw. chronisch überbelastet und konsekutiv in einem sich aufschaukelnden pathologischen Prozess ebenfalls geschädigt.



**Abb. 1** ▲ Sagittalschnitt durch das laterale Kompartiment auf Höhe der Articulatio tibiofibularis

Dieser Beitrag basiert auf einem Vortrag, gehalten auf dem Kongress „Knie- und Schulterschmerzen – ein häufiges Problem in der Praxis“ in Pörschach am Wörthersee im Juli 2016.

Alle Abbildungen mit freundl. Genehmigung von Univ.-Prof. Dr. E. Brenner, Präparatesammlung der Sektion für klinisch-funktionelle Anatomie der Medizinischen Universität Innsbruck

## Störfaktoren und ihre funktionellen Auswirkungen

Als Störfaktoren sind grundsätzlich akute, unmittelbar das Gelenk betreffende



**Abb. 2** ▲ Tibiasockelpräparat mit Menisken, vorderem und hinterem Kreuzbandpfiler



**Abb. 3** ▲ Rechtes Kniegelenk. Ansicht von ventral mit Kapselbandstrukturen



**Abb. 4** ▲ Linkes Kniegelenk. Ansicht von medial mit Lig. collaterale tibiale, Sehne des M. semimembranosus und Retinaculum patellae mediale



**Abb. 5** ▲ Rechtes Kniegelenk. Ansicht von dorsal mit Sehne des M. semimembranosus (Pes anserinus profundus, Lig. popliteum obliquum, Lig. popliteum arcuatum), Lig. collaterale fibulare und M. popliteus



**Abb. 6** ▲ Linkes Knie, teilweise eröffnet. Ansicht von dorsolateral mit Lig. collaterale fibulare, Meniscus lateralis und Sehne des M. popliteus



**Abb. 7** ▲ Linkes Knie. Ansicht von lateral mit Lig. collaterale fibulare, anterolateralem Ligament, Meniscus lateralis und Lig. menisciofemorale



**Abb. 8** ▲ Linkes Knie, eröffnet. Ansicht von ventral mit Meniscus und Lig. cruciata

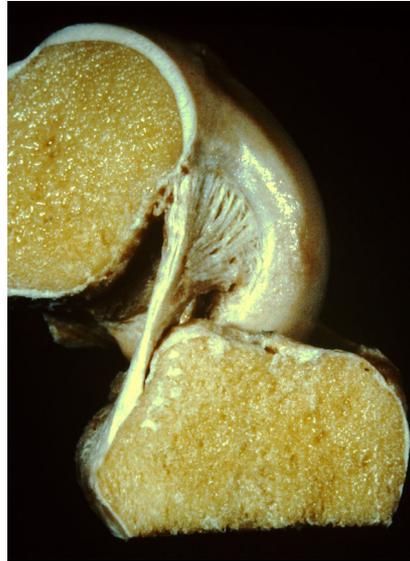


**Abb. 9** ▲ Linkes Knie. Verlauf und Insertionsareale des Lig. cruciatum anterius in Streckstellung



**Abb. 10 ▲** Linkes Knie, eröffnet. Ansicht von dorsal mit Menisken, Lig. cruciatum posterius und Lig. meniscofemorale posterius

Dadurch werden die Stabilität und Mobilität in den Bewegungsabläufen in Kombination mit einer zunehmenden Schmerzsymptomatik stark beeinträchtigt. So können sich beispielsweise auch Fehlhaltungen und -belastungen der Lendenwirbelsäule über den Beckengürtel und das Hüftgelenk sowie auch eine Koxarthrose in Form einer Fernsymptomatik mit schmerzhaften Fehlbelastungen auf das Kniegelenk auswirken. Auch eine Hyperpronation des Fußes kann zu einer kompensatorischen Fehlbelastung und Schmerzsymptomatik im Tibiofibulargelenk führen. Im Rahmen von Achsenfehlstellungen werden Kapselbandstrukturen, Menisken, Kreuzbänder und Knorpelaufgaben unterschiedlich stark fehlbelastet und in der Folge degenerativ verändert. Die Muskelgruppen, die das Gelenk dynamisch sichern und führen, wie z. B. der Quadrizepsstreckapparat, die ischiokruralen Muskeln (Hamstring-Gruppe), der M. popliteus und der für die laterale Stabilität wichtige Tractus iliotibialis geraten dabei in Dysbalancen und Dysfunktionen. Dabei kommt es zu Wechselwirkungen durch veränderte Zugtendenzen bezogen auf die Bewegungsachsen und die Traglinie des



**Abb. 11 ▲** Rechtes Knie, Paramedianschnitt. Verlauf und Insertionsareale des Lig. cruciatum posterius in Beugstellung

Beins, die sich wiederum negativ auf die Gelenkbinnenstrukturen auswirken.

### Fazit für die Praxis

**Die genaue Kenntnis der speziellen und komplexen Morphologie des Kniegelenks und ein funktionell orientiertes, ganzheitliches Verständnis über die Statik und Dynamik der gesamten unteren Extremität ermöglichen einen erfolgreichen Einsatz konservativer manualtherapeutischer Konzepte zur Behandlung schmerzhafter Dysfunktionen**

### Korrespondenzadresse

**Ass. Prof. i. R. Dr. med. univ. K. H. Künzel**  
Tienzens 34a, 6150 Steinach a. Brenner,  
Österreich  
karl-heinz.kuenzel@outlook.de

**R. Hörmann**  
Sektion für klinisch-funktionelle Anatomie,  
Medizinische Universität Innsbruck  
Müllerstr.59, 6020 Innsbruck, Österreich  
romed.hoermann@i-med.ac.at

Open access funding provided by University of Innsbruck and Medical University of Innsbruck.

Manuelle Medizin 2017 · 55:5–8  
DOI 10.1007/s00337-017-0236-x  
© Der/die Autor(en) 2017. Dieser Artikel ist eine Open-Access-Publikation.

K. H. Künzel · R. Hörmann

## Funktionelle Anatomie des Kniegelenks und seine Störbarkeit

### Zusammenfassung

Im Hinblick auf manualtherapeutische Konzepte bei schmerzhaften Funktionsstörungen am Kniegelenk werden in einer anatomischen Bildserie die wichtigen morphologischen Bausteine des Gelenks vorgestellt. Darüber hinaus werden mögliche Kasuistiken, die neben primären Läsionen sekundär als Störfaktoren zur Irritation der Gelenkstrukturen beitragen, diskutiert.

### Schlüsselwörter

Untere Extremität · Bandapparat · Meniskus · Schmerz · Muskuloskeletales System

## Functional anatomy of the knee joint and its susceptibility to disorders

### Abstract

With respect to manual therapeutic concepts for painful functional disorders of the knee, the important individual morphological components of the joint are presented in an anatomical image series. Furthermore, possible case reports are discussed which, in addition to primary lesions, secondarily contribute as interference factors to irritation of the joint structures.

### Keywords

Lower extremity · Ligaments · Meniscus · Pain · Musculoskeletal system

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** K.H. Künzel und R. Hörmann geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

## Weiterführende Literatur

1. Rauber, Kopsch (1987) Bewegungsapparat. Anatomie des Menschen, Bd. I. Thieme, Stuttgart
2. Witt A et al (1977) Das instabile Kniegelenk – aktuelle Gesichtspunkte in Grundlagenforschung, Diagnostik und Therapie. Arch Orthop Unfallchir 88(1):49–63
3. Platzer W (2013) Bewegungsapparat. Taschenatlas Anatomie, Bd. 1. Thieme, Stuttgart
4. von Lanz T, Wachsmuth W (2013) Bein und Statik Bd. 1. Springer, Heidelberg
5. Müller W (2013) Das Knie: Form, Funktion und ligamentäre Wiederherstellungschirurgie. Springer, Heidelberg

## Extrakorporale Stoßwellentherapie beim Fersenschmerz

Vorbericht des IQWiG

**Im Juli 2015 hat der Gemeinsame Bundesausschuss das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) beauftragt, den Nutzen einer Behandlung von Patientinnen und Patienten mit Fersenschmerz mit extrakorporaler Stoßwellentherapie (ESWT) zu untersuchen. Die vorläufigen Ergebnisse dieser Nutzenbewertung liegen nun vor.**

Eine Reizung und Entzündung der plantaren Sehnenplatte am Fersenbein kann zu Fersenschmerzen führen. Diese Schmerzen können sowohl beim Anlaufen als auch nach längeren oder stärkeren Belastungen auftreten; sie beeinträchtigen die Bewegungsfähigkeit und die Lebensqualität. Bei vielen Betroffenen verschwinden sie ohne Behandlung. Ist das nicht der Fall, kommen verschiedene Behandlungen infrage, etwa Einlagen zur Entlastung des Fußes, Dehnübungen, die Einnahme von Entzündungshemmern, Steroid-Injektionen oder Physiotherapie. Halten die Schmerzen länger an, kann eine Operation oder eine ESWT angezeigt sein.

### Mehrere Vergleichstherapien betrachtet

Das IQWiG hat Studien ausgewertet, in denen eine ESWT entweder mit einer Scheinbehandlung oder mit verschiedenen aktiven Therapien oder aber mit einer anderen ESWT-Variante verglichen wurde. Insgesamt konnten 28 Studien in die Auswertung einbezogen werden.

Die Auswertung von 15 Studien, in denen ESWT mit Scheinbehandlungen verglichen wurde, ergab bei den Endpunkten Schmerz und körperlicher Funktionsstatus Belege für einen Nutzen der ESWT. Bei der gesundheitsbezogenen Lebensqualität gibt es dagegen keinen Anhaltspunkt für einen Nutzen.

Bei zwei von sechs aktiven Vergleichstherapien ergaben sich Hinweise für einen höheren Nutzen der ESWT, und zwar gegenüber Ultraschall und gegenüber einer konventionellen Behandlung, nämlich Iontophorese plus Einnahme schmerzstillender Mittel.

Bei zwei weiteren aktiven Vergleichstherapien, nämlich Operation und Ultraschall

plus Dehnübungen, ergaben sich keine Anhaltspunkte für einen höheren oder geringeren Nutzen. Im Vergleich zu Dehnübungen allein und gegenüber Glukokortikoid-Injektionen schnitt die ESWT schlechter ab, wobei ein Publikationsbias nicht ausgeschlossen werden kann: In beiden Fällen gibt es unveröffentlichte Studien.

Aus den sechs Studien schließlich, in denen verschiedene ESWT-Varianten verglichen wurden, ließen sich keine Anhaltspunkte für einen höheren oder geringeren Nutzen einer dieser Varianten ableiten.

Quelle

<http://www.iqwig.de>